

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-282396

(43)Date of publication of application : 27.10.1995

(51)Int.Cl.

G08G 1/0969

G01C 21/00

G09B 29/00

(21)Application number : 06-077359

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 15.04.1994

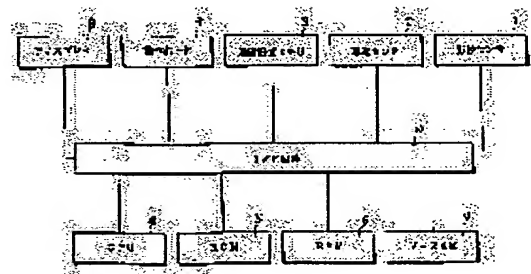
(72)Inventor : YAMADA KIYOMICHI
NAKAYAMA OKIHIKO

(54) ROUTE GUIDE DEVICE FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PURPOSE: To change the position of a visual point and a direction looked down from the visual point in accordance with a distance between the current position of a vehicle and a guide intersection.

CONSTITUTION: A CPU applied to a vehicle route guide device computes a recommended route, extracts a guide intersection requiring route guide out of plural intersections on the recommended route, measures a distance (d) from a current position up to a guide intersection closest to the current position in a vehicle advancing direction, and when the distance (d) is less than a prescribed distance, a visual point is set up to back of the current position and a visual, direction is set up to a direction looking down the guide intersection. When the distance (d) is more than a prescribed distance, the visual, direction is set up to a direction looking down from the visual point on the back of the current position to a prescribed point on the recommended route. When the distance from the vehicle up to the guide intersection is long, the recommended route is displayed for a time as long as possible, and when the distance is short, a direction connecting the vehicle to the guide intersection is displayed in parallel with the vertical direction of a display 8.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

31.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3240820

[Date of registration]

19.10.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-282396

(43)公開日 平成7年(1995)10月27日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 8 G 1/0969

G 0 1 C 21/00

N

G 0 9 B 29/00

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平6-77359

(22)出願日 平成6年(1994)4月15日

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 山田 清道

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72)発明者 中山 沖彦

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

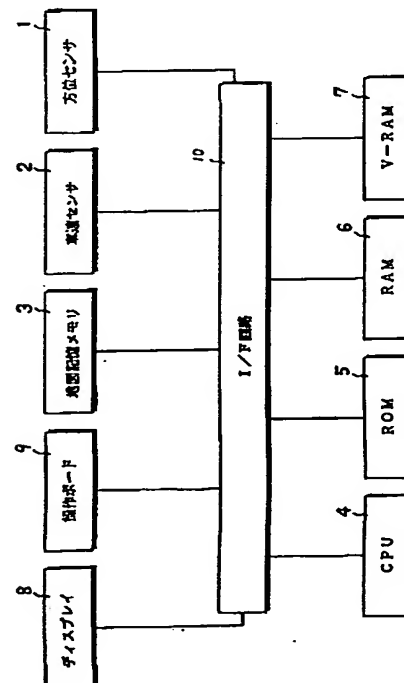
(74)代理人 弁理士 永井 冬紀

(54)【発明の名称】 車両用経路誘導装置

(57)【要約】

【目的】 車両の現在地と誘導交差点との距離に応じて視点の位置と視点から見下ろす方向を変える。

【構成】 車両用経路誘導装置に適用され、CPU 4は推奨経路を演算した後、推奨経路上の交差点のうち経路誘導が必要な誘導交差点を抽出した後、現在地から現在地に最も近い車両進行方向の誘導交差点までの距離dを測定し、この距離dが所定距離未満の場合は、現在地の後方に視点を定め、誘導交差点を見下ろす方向を視線方向とする。一方、距離dが所定距離以上の場合は、現在地の後方の視点から推奨経路上の所定地点を見下ろす方向を視線方向とする。これにより、車両から誘導交差点までの距離が長い場合には、推奨経路がなるべく長く表示され、一方誘導交差点までの距離が短い場合には、車両と誘導交差点とを結ぶ方向がディスプレイ8の縦方向に平行に表示される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 道路地図に関する道路地図データを記憶する道路地図記憶手段と、

車両の現在地を検出する車両位置検出手段と、

車両の出発地を設定する出発地設定手段と、

車両の目的地を設定する目的地設定手段と、

前記道路地図データに基づいて前記出発地から前記目的地までの推奨経路を演算する推奨経路演算手段と、

前記道路地図上の前記現在地を基準として前記目的地と反対方向の上空に視点を置き、この視点から前記道路地図の所定方向を見下ろした鳥瞰図を作成する鳥瞰図作成手段と、

前記作成された鳥瞰図をディスプレイに表示させる表示制御手段とを備える車両用経路誘導装置であって、

前記推奨経路上の交差点のうち、経路誘導に必要な交差点を示す誘導交差点を前記道路地図データから抽出する第 1 抽出手段と、

前記抽出された誘導交差点のうち、車両進行方向にある誘導交差点のいずれかを抽出する第 2 抽出手段とを備え、

前記鳥瞰図作成手段は、前記現在地から前記第 2 抽出手段によって抽出された誘導交差点までの距離に基づいて、前記視点の位置および前記視点から見下ろす方向を定めることを特徴とする車両用経路誘導装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載された車両用経路誘導装置において、

前記第 2 抽出手段は、前記現在地に最も近い車両進行方向の誘導交差点を抽出することを特徴とする車両用経路誘導装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載された車両用経路誘導装置において、

前記現在地から前記第 2 抽出手段によって抽出された誘導交差点までの距離が所定距離以下か否かを判定する判定手段を備え、

前記鳥瞰図作成手段は、前記判定手段によって所定距離以下と判定されると、車両進行方向の前記道路地図が前記ディスプレイの上辺側に表示されるように、前記視点の位置および前記視点から見下ろす方向を定めることを特徴とする車両用経路誘導装置。

【請求項 4】 請求項 1 に記載された車両用経路誘導装置において、

前記現在地から前記第 2 抽出手段によって抽出された誘導交差点までの距離が所定距離以下か否かを判定する判定手段と、

前記現在地を基準として前記第 2 抽出手段によって抽出された誘導交差点の方向を検出する誘導交差点方向検出手段とを備え、

前記鳥瞰図作成手段は、前記判定手段によって所定距離以下と判定されると、前記誘導交差点方向検出手段によって抽出された誘導交差点の方向の前記道路地図が前記

ディスプレイの上辺側に表示されるように、前記視点の位置および前記視点から見下ろす方向を定めることを特徴とする車両用経路誘導装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載された車両用経路誘導装置において、

前記鳥瞰図作成手段は、前記判定手段によって所定距離以下と判定されると、前記第 2 抽出手段によって抽出された誘導交差点が前記ディスプレイの上辺側に表示されるように、前記視点の位置および前記視点から見下ろす方向を定めることを特徴とする車両用経路誘導装置。

【請求項 6】 請求項 4 に記載された車両用経路誘導装置において、

前記推奨経路が前記第 2 抽出手段によって抽出された誘導交差点に進入する方向を検出する進入方向検出手段とを備え、

前記鳥瞰図作成手段は、前記判定手段によって所定距離以下と判定されると、前記進入方向検出手段によって抽出された方向の前記道路地図が前記ディスプレイの上辺側に表示されるように、前記視点の位置および前記視点から見下ろす方向を定めることを特徴とする車両用経路誘導装置。

【請求項 7】 請求項 1 に記載された車両用経路誘導装置において、

前記現在地から前記第 2 抽出手段によって抽出された誘導交差点までの距離が所定距離以下か否かを判定する判定手段を備え、

前記鳥瞰図作成手段は、前記判定手段によって所定距離より大きいと判定されると、前記視点から現在地を基準として前記推奨経路に沿って所定距離進んだ地点を見下ろした鳥瞰図を作成することを特徴とする車両用経路誘導装置。

【請求項 8】 請求項 1 に記載された車両用経路誘導装置において、

前記現在地から前記第 2 抽出手段によって抽出された誘導交差点までの距離に応じて、前記視点から見下ろす範囲を設定する視線範囲設定手段と、

前記視点から前記視線範囲設定手段によって設定された範囲内に含まれる複数の方向を見下ろした前記鳥瞰図をそれぞれ作成した場合に、前記作成された鳥瞰図に含まれる前記推奨経路の距離が最も長い方向を選択する視線方向選択手段とを備え、

前記鳥瞰図作成手段は、前記視点から前記視線方向選択手段によって選択された方向を見下ろした鳥瞰図を作成することを特徴とする車両用経路誘導装置。

【請求項 9】 請求項 8 に記載された車両用経路誘導装置において、

前記視線範囲設定手段は、前記現在地から前記第 2 抽出手段によって抽出された誘導交差点までの距離が短いほど、前記視点から見下ろす範囲を狭くすることを特徴とする車両用経路誘導装置。

【請求項 10】 請求項 1 に記載された車両用経路誘導装置において、

前記鳥瞰図作成手段は、前記現在地から前記第 2 抽出手段によって抽出された誘導交差点までの距離が長いほど、前記視点を前記道路地図に近づけるとともに、前記視点から見下ろす方向を前記道路地図平面に対して平行に近づけることを特徴とする車両用経路誘導装置。

【請求項 11】 請求項 10 に記載された車両用経路誘導装置において、

前記鳥瞰図作成手段は、前記現在地から前記第 2 抽出手段によって抽出された誘導交差点までの距離にかかわらず、前記現在地周辺の地図縮尺が等しくなるように、前記鳥瞰図を作成することを特徴とする車両用経路誘導装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、車両の出発地から目的地までの推奨経路を演算し、この推奨経路に従って車両を目的地まで誘導する車両用経路誘導装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 車両の出発地から目的地まで経路探索を行って推奨経路を求め、その推奨経路と車両の現在地とをディスプレイに表示して経路誘導を行う車両用経路誘導装置が知られている。この種の従来の装置として、例えばディスプレイ上に異なる縮尺率の道路地図を同時に表示させる、いわゆるスーパインポーズ表示を行う車両用経路誘導装置が知られている。図 12 は現在地周辺の交差点状況をディスプレイの右上隅に拡大表示する例を示す。この装置によれば、運転者は現在地を中心とした広い範囲の地図を確認できるとともに、現在地周辺の道路状況を詳細に知ることができる。ところがこの装置は、ディスプレイの右上隅に道路地図を拡大表示するため、その部分に本来表示されるべき道路地図が表示できなくなってしまう。このため、例えば運転者が右折する場合等には、右折先の道路状況が確認できないという問題がある。

【0003】 このような問題を解決するため、例えば道路地図を鳥瞰図表示させることが考えられる。この鳥瞰図とは、道路地図を上空から斜めに見下ろしたようにディスプレイに表示させるものであり、例えばフライトシミュレータ等で広く用いられている。図 13 は、鳥瞰図表示の概要を説明する図である。図 13 は、道路地図を XY 平面とし、XY 平面に直交する Z 軸上に視点 E を置いた例を示す。図示の長方形 a b c d はディスプレイの表示範囲を示し、図示の視点 E から長方形 a b c d を通して見ることができる道路地図範囲は台形 A B C D で示される。図示のように、視点位置からは、長方形 a b c d の範囲よりもはるかに広い範囲の道路地図データを見ることができる。

【0004】 このように、図示の視点位置から、あたか

も図示の台形領域 A B C D を見ているかのような画像をディスプレイ上に表示させる表示方式を、一般に鳥瞰図表示方式と呼ぶ。この鳥瞰図表示方式には、視点に近い側がより拡大して表示されるという特徴がある。例えば、ディスプレイ表示範囲を示す長方形 a b c d の中心位置 f に対応する台形 A B C D 上の位置は F で示され、この点 F は辺 C D よりも辺 A B 側に近い位置にある。すなわち、辺 A B から点 F までの領域がディスプレイの下半分に表示される。また、辺 A B は辺 C D よりも短く、その分だけ辺 A B 側は拡大して表示される。

【0005】 図 14 (a) は、車両の現在地から目的地までの推奨経路周辺の道路地図を、鳥瞰図表示方式を用いてディスプレイに表示させた例である。この図は、現在地を基準として目的地と反対方向の上空に視点を置き、そこから目的地方向を見下ろしたものである。このような位置に視点を置くと、図示のように目的地から現在地に近づくにつれ、地図の縮尺率が連続的に増加する画像が表示される。すなわち現在地周辺が拡大表示されるとともに、推奨経路が目的地近くまで表示される。図 14 (b) は図 14 (a) とほぼ同じ位置に車両マークを表示する場合の従来の表示画面例である。図 14

(b) に比べて図 14 (a) は現在地周辺を拡大表示できるとともに、太線で示す推奨経路も図 14 (b) より長く表示できる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、道路地図を鳥瞰図表示して経路誘導を行なう場合、視点および視線方向をどこに設定するかでディスプレイに表示される地図範囲が大きく変化する。例えば車両の現在地がディスプレイに表示されるように視点位置を設定しても、視線方向の設定が悪い場合には、目的地方向を十分に表示できなくなる。また、車両進行方向の道路地図は、ディスプレイの右辺側または左辺側に表示するよりも、ディスプレイの上辺側に表示した方が、運転者は現在地周辺の道路地図を把握しやすくなる。特に、推奨経路上に経路離脱を起こしやすいような交差点、例えば複数の道路が交差している交差点に車両が近づいた場合には、図 15 (a) のように表示するよりも、図 15 (b) のように交差点への進入方向をディスプレイの縦方向に表示した方が、運転者にとってわかりやすい。逆に、推奨経路上に経路離脱を起こしやすい交差点が少ない場合には、できるだけ遠くまで推奨経路を表示するのが望ましい。

【0007】 本発明の目的は、車両の現在地と誘導交差点との距離に応じて視点の位置または視点から見下ろす方向を変えるようにし、運転者にとってわかりやすく、かつ経路離脱を起こしにくい鳥瞰図をディスプレイに表示するようにした車両用経路誘導装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】実施例を示す図1に対応づけて本発明を説明すると、本発明は、道路地図に関する道路地図データを記憶する道路地図記憶手段3と、車両の現在地を検出する車両位置検出手段4と、車両の出発地を設定する出発地設定手段9と、車両の目的地を設定する目的地設定手段9と、道路地図データに基づいて出発地から目的地までの推奨経路を演算する推奨経路演算手段4と、道路地図上の現在地を基準として目的地と反対方向の上空に視点を置き、この視点から道路地図の所定方向を見下ろした鳥瞰図を作成する鳥瞰図作成手段4と、作成された鳥瞰図をディスプレイ8に表示させる表示制御手段4とを備える車両用経路誘導装置に適用され、推奨経路上の交差点のうち、経路誘導に必要な交差点を示す誘導交差点を道路地図データから抽出する第1抽出手段4と、抽出された誘導交差点のうち、車両進行方向にある誘導交差点のいずれかを抽出する第2抽出手段4とを備え、現在地から第2抽出手段4によって抽出された誘導交差点までの距離に基づいて、視点の位置および視点から見下ろす方向を定めるように鳥瞰図作成手段4を構成するものである。請求項2に記載の発明は、請求項1に記載された車両用経路誘導装置において、現在地に最も近い車両進行方向の誘導交差点を抽出するように第2抽出手段4を構成するものである。請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載された車両用経路誘導装置において、現在地から第2抽出手段4によって抽出された誘導交差点までの距離が所定距離以下か否かを判定する判定手段4を備え、判定手段4によって所定距離以下と判定されると、車両進行方向の道路地図がディスプレイ8の上辺側に表示されるように、視点の位置および視点から見下ろす方向を定めるように鳥瞰図作成手段4を構成するものである。請求項4に記載の発明は、請求項1に記載された車両用経路誘導装置において、現在地から第2抽出手段4によって抽出された誘導交差点までの距離が所定距離以下か否かを判定する判定手段4と、現在地を基準として第2抽出手段4によって抽出された誘導交差点の方向を検出する誘導交差点方向検出手段4とを備え、判定手段4によって所定距離以下と判定されると、誘導交差点方向検出手段4によって検出された誘導交差点の方向の道路地図がディスプレイ8の上辺側に表示されるように、視点の位置および視点から見下ろす方向を定めるように鳥瞰図作成手段4を構成するものである。請求項5に記載の発明は、請求項4に記載された車両用経路誘導装置において、判定手段4によって所定距離以下と判定されると、第2抽出手段4によって抽出された誘導交差点がディスプレイ8の上辺側に表示されるように、視点の位置および視点から見下ろす方向を定めるように鳥瞰図作成手段4を構成するものである。請求項6に記載の発明は、請求項4に記載された車両用経路誘導装置において、推奨経路が第2抽出手段4によって抽出された誘導交差点に進入する方向を検

出する進入方向検出手段4とを備え、判定手段4によって所定距離以下と判定されると、進入方向検出手段4によって検出された方向の道路地図がディスプレイ8の上辺側に表示されるように、視点の位置および視点から見下ろす方向を定めるように鳥瞰図作成手段4を構成するものである。請求項7に記載の発明は、請求項1に記載された車両用経路誘導装置において、現在地から前記第2抽出手段によって抽出された誘導交差点までの距離が所定距離以下か否かを判定する判定手段4を備え、判定手段4によって所定距離より大きいと判定されると、視点から現在地を基準として推奨経路に沿って所定距離進んだ地点を見下ろした鳥瞰図を作成するように鳥瞰図作成手段4を構成するものである。請求項8に記載の発明は、請求項1に記載された車両用経路誘導装置において、現在地から第2抽出手段4によって抽出された誘導交差点までの距離に応じて、視点から見下ろす範囲を設定する視線範囲設定手段4と、視点から視線範囲設定手段4によって設定された範囲内に含まれる複数の方向を見下ろした鳥瞰図をそれぞれ作成した場合に、作成された鳥瞰図に含まれる推奨経路の距離が最も長い方向を選択する視線方向選択手段4とを備え、視点から視線方向選択手段4によって選択された方向を見下ろした鳥瞰図を作成するように鳥瞰図作成手段4を構成するものである。請求項9に記載の発明は、請求項8に記載された車両用経路誘導装置において、現在地から第2抽出手段4によって抽出された誘導交差点までの距離が短いほど、視点から見下ろす範囲を狭くするように視線範囲設定手段4を構成するものである。請求項10に記載の発明は、請求項1に記載された車両用経路誘導装置において、現在地から第2抽出手段4によって抽出された誘導交差点までの距離が長いほど、視点を道路地図に近づけるとともに、視点から見下ろす方向を道路地図平面に対して平行に近づけるように鳥瞰図作成手段4を構成するものである。請求項11に記載の発明は、請求項10に記載された車両用経路誘導装置において、現在地から第2抽出手段4によって抽出された誘導交差点までの距離にかかわらず、現在地周辺の地図縮尺が等しくなるような鳥瞰図を作成するように鳥瞰図作成手段4を構成するものである。

【0009】

【作用】請求項1に記載の発明の第1抽出手段4は、経路誘導に必要な交差点を示す誘導交差点、例えば多数の道路が交差する交差点等を、道路地図記憶手段3に記憶された道路地図データから抽出する。このうち車両進行方向にある誘導交差点のいずれかを第2抽出手段4によって抽出する。そして、車両位置検出手段4によって検出された現在地と第2抽出手段4によって抽出された誘導交差点との距離に基づいて、鳥瞰図作成手段4は視点の位置および視点から見下ろす方向を定めて鳥瞰図を作成する。請求項2に記載の発明の第2抽出手段4は、現

在地に最も近い車両進行方向の誘導交差点を抽出するため、その誘導交差点付近の道路形状が確認しやすくなり、経路離脱が起こりにくくなる。請求項 3 に記載の発明では、現在地から第 2 抽出手段 4 によって抽出された誘導交差点までの距離が所定距離以下か否かを判定手段 4 によって判定し、所定距離以下と判定されると、車両進行方向の道路地図データがディスプレイ 8 の上辺側に表示されるように、鳥瞰図作成手段 4 は視点の位置および視点から見下ろす方向を定める。請求項 4 に記載の発明では、現在地から第 2 抽出手段 4 によって抽出された誘導交差点までの距離が所定距離以下か否かを判定手段 4 によって判定し、また現在地を基準として第 2 抽出手段 4 によって抽出された誘導交差点の方向を誘導交差点方向検出手段 4 によって検出する。そして、誘導交差点までの距離が所定距離以下の場合には、誘導交差点方向検出手段 4 によって検出された誘導交差点の方向の道路地図がディスプレイ 8 の上辺側に表示されるように、鳥瞰図作成手段 4 は視点の位置および視点から見下ろす方向を定める。請求項 5 に記載の発明の鳥瞰図作成手段 4 は、第 2 抽出手段 4 によって検出された誘導交差点がディスプレイ 8 の上辺側に表示されるように、視点の位置および視点から見下ろす方向を定めるため、次の誘導交差点の位置が確認しやすくなる。請求項 6 に記載の発明では、推奨経路が第 2 抽出手段 4 によって抽出された誘導交差点に進入する方向を進入方向検出手段 4 によって検出し、第 2 抽出手段 4 によって抽出された誘導交差点までの距離が短い場合には、進入方向検出手段 4 によって検出された方向の道路地図がディスプレイ 8 の上辺側に表示されるように、鳥瞰図作成手段 4 は視点の位置および視点から見下ろす方向を定める。請求項 7 に記載の発明の鳥瞰図作成手段 4 は、第 2 抽出手段 4 によって抽出された誘導交差点までの距離が長い場合には、視点から現在地を基準として推奨経路に沿って所定距離進んだ地点を見下ろした鳥瞰図を作成するため、ディスプレイ 8 に表示される推奨経路の距離を長くすることができる。請求項 8 に記載の発明の視線範囲設定手段 4 は、現在地から第 2 抽出手段 4 によって抽出された誘導交差点までの距離に応じて、視点から見下ろす範囲を設定する。そして、その範囲内に含まれる複数の方向を見下ろした鳥瞰図をそれぞれ作成した場合に、推奨経路の距離が最も長い方向を視線方向選択手段 4 によって選択する。請求項 9 に記載の発明の視線範囲設定手段 4 は、第 2 抽出手段 4 によって抽出された誘導交差点までの距離が短いほど視点から見下ろす範囲を狭くするため、その誘導交差点を確実にディスプレイ 8 に表示できる。請求項 10 に記載の発明の鳥瞰図作成手段 4 は、第 2 抽出手段 4 によって抽出された誘導交差点までの距離が長いほど、視点を道路地図に近づけるとともに、視点から見下ろす方向を道路地図平面に平行に近づけるため、広い範囲の道路地図をディスプレイ 8 に表示できる。請求項 1

1 に記載の発明の鳥瞰図作成手段 4 は、第 2 抽出手段 4 によって抽出された誘導交差点までの距離にかかわらず、現在地周辺の地図縮尺が等しくなるように鳥瞰図を作成するため、ディスプレイ 8 上の表示が切り替わった場合でも現在地を見失うことがない。

【0010】なお、本発明の構成を説明する上記課題を解決するための手段と作用の項では、本発明を分かり易くするために実施例の図を用いたが、これにより本発明が実施例に限定されるものではない。

【0011】

【実施例】

—第 1 の実施例—

図 1 は本発明による車両用経路誘導装置の第 1 の実施例のブロック図である。図 1 において、1 は車両の進行方位を検出する方位センサである。2 は車速センサであり、例えば車両のトランスミッションに取り付けられ、車速に応じて所定数のパルス信号を出力する。3 は交差点ネットワークデータを含む道路地図データを記憶する地図記憶メモリであり、交差点やカーブ地点を示すノードの位置情報、ノード間を接続する道路（リンク）の経路長および地名等の文字情報等を記憶する。4 は、後述する図 2、3 の処理を行う CPU、5 は CPU 4 が実行する制御プログラム等を記憶する ROM、6 は CPU 4 による演算結果を記憶する RAM である。7 は CPU 4 によって作成された鳥瞰図表示データを記憶する V-RAM であり、この V-RAM 7 の記憶内容に応じてディスプレイ 8 に絵文字情報が表示される。9 は出発地と目的地を入力する操作ボードである。上記方位センサ 1、車速センサ 2、地図記憶メモリ 3、CPU 4、ROM 5、RAM 6、V-RAM 7、ディスプレイ 8 および操作ボード 9 は、インターフェース回路 10 を介して互いに信号のやり取りを行う。

【0012】図 2、3 はいずれも CPU 4 が行なうフローチャートを示し、図 2 は推奨経路演算処理、図 3 は鳥瞰図作成処理を示す。以下、これらの図を用いて第 1 の実施例の動作を説明する。イグニッションキーがオン位置またはアクセサリ位置に操作されると、CPU 4 は図 2 の処理を開始する。図 2 のステップ S1 では、操作ボード 9 から入力された出発地と目的地を読み込む。なお、出発地については、後述する車両の現在地の検出と同様に、車速センサ 2 等を用いて自動的に検出してもよい。

【0013】ステップ S2 では、車速センサ 2 から出力される単位時間当たりのパルス数またはパルス周期を測定して車両の走行速度を検出するとともに、パルス数を計測して車両の走行距離を検出する。次に、検出した車両走行距離と方位センサ 1 により検出される車両の進行方位とに基づいて車両の走行軌跡を演算し、地図記憶メモリ 3 に記憶されている道路地図データとマップマッチングを行って車両の現在地を検出する。このようにして車両の現在地を検出する方法は一般に自律航法と呼ばれ

るが、この代わりにGPS衛星からのGPS信号を用いて現在地を検出してもよい。

【0014】ステップS3では、公知のダイクストラ法（特開昭62-86499号公報参照）等を用いて、出発地から目的地まで経路探索を行って推奨経路を演算する。ステップS4では、推奨経路上の交差点のうち、経路誘導に必要な交差点（以下、誘導交差点と呼ぶ）を地図記憶メモリ3から抽出する。そして、抽出した誘導交差点に関する情報をRAM6に記憶する。このステップS3で誘導交差点を抽出するのは、推奨経路上には経路誘導する必要のない交差点、例えば細道が交差する交差点等があり、このような交差点について、後述するディスプレイ表示の書き換えを行なっても、CPU4の処理負担が増えるだけであまり意味がないためである。なお、誘導交差点として抽出するか否かは、例えば交差点で交差する各道路の道路種別、交差点で交差する各道路間の角度、交差点で交差する道路数等によって判断する。ステップS5では、ステップS4で抽出した誘導交差点をRAM6に記憶して処理を終了する。

【0015】図2の推奨経路演算処理が終了し、車両が走行を開始すると、CPU4は図3の鳥瞰図作成処理を行なう。図3のステップS11では、図2のステップS2と同様にして車両の現在地を検出する。ステップS12では、車両が所定距離移動したか否かを判定する。この判定は車速センサ2からパルスが出力されたか否かで判断する。あるいは、GPS信号等を受信して判断してもよい。ステップS12の判定が否定されるとステップS11に戻り、判定が肯定されるとステップS13に進む。ステップS13では、誘導交差点を通過したか否かを判定する。判定が肯定されるとステップS14に進み、車両進行方向にある次の誘導交差点をRAM6から読み込む。ステップS13の判定が否定されるとステップS15に進み、誘導交差点までの距離dを算出する。ステップS16では、誘導交差点までの距離dが所定距離D未満であるか否かを判定する。判定が肯定されるとステップS17に進み、視線方向を定める。ここでは、現在地を基準として車両進行方向と反対側の上空に視点を定め、この視点位置から誘導交差点を見下ろす方向を視線方向に定める。

【0016】一方、ステップS16の判定が否定されるとステップS18に進み、現在地を基準として車両進行方向と反対側の上空に視点を定め、この視点位置から現在地を基準として推奨経路に沿って所定距離だけ進んだ地点を見下ろす方向を視線方向に定める。ステップS17またはS18の処理が終了するとステップS19に進み、所定範囲の道路地図データを地図記憶メモリ3から読み込む。すなわち、ステップS17、S18で定めた視点位置および視線方向に対応する範囲（図13の台形ABCDの範囲）の道路地図データを地図記憶メモリ3から読み込む。

【0017】ステップS20では、ステップS19で読み込んだ道路地図データを鳥瞰図データに変換してディスプレイ8に表示する。例えば、ステップS18の処理またはステップS17の処理を行った場合の鳥瞰図は、それぞれ図4、5のようになる。すなわち、誘導交差点までの距離dが長い場合には、図4に示すように、現在地から推奨経路に沿って所定距離だけ進んだ地点Pがディスプレイ8の上辺側に表示される。なお、この地点Pの目印は実際にはディスプレイ8には表示されない。一方、車両が誘導交差点に近づいた場合には、図5に示すように、誘導交差点がディスプレイ8の上辺側に表示される。また、誘導交差点までの距離dにかかわらず、車両の現在地はディスプレイ8上のほぼ同じ位置に表示され、ディスプレイ8に表示される地図面積も、誘導交差点までの距離dにかかわらず共通にされる。

【0018】このように、第1の実施例では、車両の現在地と現在地に最も近い車両進行方向の誘導交差点との距離が短い場合には、現在地と誘導交差点を結ぶ方向がディスプレイ8の縦方向に平行になるようにしたため、運転者は誘導交差点の位置を把握しやすくなる。一方、誘導交差点までの距離が長い場合には、現在地から所定距離離れた推奨経路上の地点と現在地とを結ぶ方向がディスプレイ8の縦方向に平行になるようにしたため、推奨経路の遠方と現在地との位置関係が明確になる。そして、この所定距離を長くすることにより、ディスプレイに表示される推奨経路の距離を長くすることができる。さらに、誘導交差点までの距離にかかわらず、ディスプレイ8上の車両位置と地図面積をほぼ共通にしたため、鳥瞰図が切り替わっても運転者は車両位置を見失うことはない。

【0019】—第2の実施例—

第1の実施例は車両の現在地と誘導交差点までの距離が所定距離以内の場合には、誘導交差点をディスプレイ8の上辺側に表示するのに対し、以下に説明する第2の実施例は、車両進行方向にある道路地図をディスプレイ8の上辺側に表示するものである。第2の実施例の車両用経路誘導装置は、第1の実施例の車両用経路誘導装置と同様の構成を有し、またCPU4が行なう処理も、図6に示す鳥瞰図作成処理のステップS57の処理を除いて第1の実施例と共通するため、以下では、このステップS57の処理のみを説明する。ステップS57では、現在地を基準として車両進行方向と反対側の上空に視点を定め、この視点位置から車両進行方向の所定箇所を見下ろした方向を視線方向に定める。これにより、車両進行方向にある道路地図がディスプレイ8の上辺側に表示される。すなわち、車両進行方向がディスプレイ8の縦方向に平行になるように表示される。

【0020】このように、第2の実施例では、車両の現在地と現在地に最も近い車両進行方向の誘導交差点との距離が短い場合には、車両進行方向がディスプレイ8の

縦方向に平行になるようにしたため、運転者は車両進行方向を把握しやすくなり、誘導交差点での経路離脱が起こりにくくなる。

【0021】—第3の実施例—

第3の実施例は、推奨経路が最も長く表示される視線方向を自動的に選択するようにしたものである。この第3の実施例の車両用経路誘導装置も、第1の実施例の車両用経路誘導装置と同様の構成を有し、またCPU4が行なう処理も、図7に示す鳥瞰図作成処理のステップS106以降の処理を除いて第1の実施例と共通するため、以下では図7のステップS106以降の処理のみ説明する。

【0022】ステップS106では、視線方向限界角度 α を(1)式に基づいて演算する。なお、(1)式中の k 、 D 、 c は正の定数を示す。また、視線方向限界角度 α とは、車両進行方向を基準として視線方向を最大限変化させた場合の角度をいい、この第3の実施例では、以下の処理によって視線方向限界角度 α 以内の角度から視線方向角度を定める。

$$\text{【数1】 } \alpha = k \times d / D + c \quad \cdots (1)$$

(1)式に示すように、視線方向限界角度 α は誘導交差点までの距離 d が大きいほど大きくなる。すなわち、車両の現在地と現在地に最も近い推奨経路上の誘導交差点との距離 d が長いほど、視線方向限界角度 α を大きくするため、視線方向の選択範囲は広くなる。

【0023】ステップS107では、視線方向を基準とした視線方向角度 θ_i ($i=1 \sim n$ で、 $0 < \theta_1 < \theta_2 < \cdots < \theta_n$ とする)の中から、視線方向限界角度 α 以内の角度を選択し、選択された角度を $\theta_1 \sim \theta_m$ とする。ただし、 $\theta_1 < \theta_2 < \cdots < \theta_m$ である。ステップS108では、視線方向 $\theta_1 \sim \theta_m$ のそれぞれについて鳥瞰図を作成し、各鳥瞰図の中に含まれる推奨経路の長さ(距離)を演算する。ステップS109では、推奨経路の長さが最も長い視線方向角度 θ を選択し、この視線方向角度 θ を視線方向に定める。ステップS110、S111では、図3のステップS19、S20と同様の処理を行な

って、ディスプレイ8に鳥瞰図を表示する。

【0024】このように、第3の実施例では、誘導交差点までの距離に応じて視線方向の選択範囲を変更し、誘導交差点までの距離が短い場合には、視線方向の選択範囲を狭くしたため、誘導交差点を確実にディスプレイ8に表示することができる。一方、誘導交差点までの距離が長い場合には、視線方向の選択範囲を広くしたため、推奨経路が最も長く表示されるような視線方向を選択することができる。

【0025】—第4の実施例—

第4の実施例は、車両の現在地から誘導交差点までの距離に応じて視点の高さを変更し、誘導交差点までの距離にかかわらず現在地付近の道路地図を常に同一縮尺で表示するようにしたものである。この第4の実施例も鳥瞰

図作成処理のみが第1の実施例と異なるため、以下では鳥瞰図作成処理のみを説明する。図8のステップS151～S156までは図3のステップS11～S16と共通するため、説明を省略する。ステップS156の判定が肯定されるとステップS157に進み、車両進行方向を基準とした視線方向角度 θ を(2)式に基づいて求める。

$$\text{【数2】 } \theta = k_1 \times d + k_2 \quad \cdots (2)$$

一方、ステップS156の判定が否定されるとステップS158に進み、視線方向角度 θ を所定角度 θ_0 にする。

【0026】ステップS157またはS158の処理が終了するとステップS159に進み、誘導交差点までの距離 d に基づいて視点の高さを設定する。具体的には、誘導交差点までの距離 d が短いほど、高い位置に視点を設定する。ステップS160では、視線方向の先端を車両の現在地と誘導交差点とを結ぶ線上またはその延長線上に定める。この際、視点の位置が高いほど現在地に近い位置に視線方向の先端を定める。ステップS161、S162では、図3のステップS19、S20と同様にディスプレイ8に鳥瞰図を表示する。

【0027】図9は誘導交差点までの距離 d の変化によって視点および視線方向がどのように変化するかを示す図であり、例えば図9に示すA点に視点があるときに表示される道路地図範囲はA1で示される。このように、誘導交差点までの距離 d が短くなると、視点の位置を高くするとともに視線先端を現在地に近づけるため、ディスプレイ8に表示される範囲は狭く、すなわち道路地図が拡大表示される。一方、誘導交差点までの距離 d が長くなると、視点が低くなるとともに視線先端は目的地方向に近づくため、ディスプレイ8に表示される範囲は広く、すなわち道路地図は縮小表示される。例えば、図9に示すB点に視点があるときに表示される道路地図範囲はB1で示される。ただし、車両の現在地付近は、誘導交差点までの距離 d にかかわらず、ほぼ同一縮尺で表示される。

【0028】このように、第4の実施例は、誘導交差点までの距離に応じて視点の高さと視線先端の位置を変え

るようにしたため、車両が誘導交差点に近づいた場合には、誘導交差点付近を拡大表示でき、一方誘導交差点までの距離が長い場合には、目的地方向の広い範囲の道路地図を表示することができる。

【0029】—第5の実施例—以下に説明する第5の実施例は、誘導交差点までの距離に応じてディスプレイ8に表示される地図面積を任意に変更することで、現在地周辺の地図縮尺を任意に変更できるようにしたものである。この第5の実施例も図10に示す鳥瞰図作成処理のみが第1の実施例と異なるため、以下では鳥瞰図作成処理のみを説明する。図10のステップS201～S206までは図3のステップS11～S16と共通するた

め、説明を省略する。ステップ S 206 の判定が肯定されるとステップ S 207 に進み、視点と車両の現在地との距離 L を (2) 式に基づいて演算する。なお、j 1, j 2 は正の定数である。

【数 3】 $L = j 1 \times d + j 2 \dots (3)$

一方、ステップ S 206 の判定が否定されるとステップ S 208 に進み、視点と車両の現在地との距離 L を所定距離 L₀ にする。

【0030】ステップ S 207 または S 208 の処理が終了するとステップ S 209 に進み、視線方向を車両の現在地と誘導交差点とを結ぶ方向に定める。このステップ S 209 の処理により、例えば現在地から誘導交差点までの距離が短い場合には、図 11 に示す C 点を視点位置にするため、表示される道路地図範囲は C1 の範囲になる。一方、現在地から誘導交差点までの距離 d が長い場合には、図 11 に示す D 点を視点位置にするため、表示される道路地図範囲は D1 で示され、視点位置を C 点にした場合に比べて、広い範囲の道路地図が表示される。以下、ステップ S 210, S 211 では、図 3 のステップ S 19, S 20 の処理と同様にディスプレイ 8 に

【0031】このように、第 5 の実施例では、誘導交差点までの距離に応じて、視点と視点の視線方向先端とを結ぶ線の長さを変えるようにしたため、ディスプレイ 8 に表示される地図範囲を任意に変更できる。

【0032】上記各実施例では、車両の現在地と現在地に最も近い誘導交差点との距離によって視点位置または視線方向を定めているが、車両進行方向にある他の誘導交差点と現在地との距離によって視点位置等を定めてもよい。上記各実施例では、交差点で交差する各道路間の角度等によって誘導交差点を定めているが、推奨経路上のどの交差点を誘導交差点として抽出するかは実施例に限定されない。上記各実施例において、誘導交差点までの距離が短い場合の視点位置および視線方向を上記各実施例のいずれにするかを選択するスイッチを設けてもよい。

【0033】このように構成した実施例にあつては、地図記憶メモリ 3 が道路地図記憶手段に、図 2 のステップ S 2 が車両位置検出手段に、操作ボード 9 が出発地設定手段と目的地設定手段に、図 2 のステップ S 3 が推奨経路演算手段に、図 3, 6~8, 10 のフローチャートが鳥瞰図作成手段に、CPU 4 が表示制御手段に、図 2 のステップ S 4 が第 1 抽出手段に、図 3 のステップ S 13, S 14 が第 2 抽出手段に、図 3 のステップ S 16 が判定手段に、図 3 のステップ S 17 が誘導交差点方向検出手段に、図 6 のステップ S 57 が進行方向検出手段に、図 7 のステップ S 106, S 107 が視線範囲設定手段に、図 7 のステップ S 108, S 109 が視線方向選択手段に、それぞれ対応する。

【0034】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、車両の現在地と車両進行方向にある誘導交差点との距離に基づいて、視点の位置および視点から見下ろす方向を定めるため、誘導交差点で経路離脱するおそれが少なくなる。請求項 2 に記載の発明によれば、現在地に最も近い車両進行方向の誘導交差点付近の道路形状を確認しやすくなる。請求項 3 に記載の発明によれば、誘導交差点までの距離が短い場合には、車両進行方向の道路地図がディスプレイの上辺側に表示されるようにしたため、車両の進行する方向を確認しやすくなる。請求項 4 に記載の発明によれば、誘導交差点までの距離が短い場合には、誘導交差点の方向の道路地図がディスプレイの上辺側に表示されるようにしたため、誘導交差点の方向を確認しやすくなる。請求項 5 に記載の発明によれば、誘導交差点までの距離が短い場合には、必ず誘導交差点をディスプレイの上辺側に表示するようにしたため、誘導交差点付近の道路状況を確認しながら走行できる。請求項 6 に記載の発明によれば、誘導交差点までの距離が短い場合には、誘導交差点に進入する方向をディスプレイの上辺側に表示するようにしたため、誘導交差点で経路離脱を起こすおそれが少なくなる。請求項 7 に記載の発明によれば、誘導交差点までの距離が長い場合には、推奨経路に沿って所定距離進んだ地点を見下ろした鳥瞰図を作成するようにしたため、ディスプレイに表示される推奨経路の距離を長くすることができる。請求項 8, 9 に記載の発明によれば、誘導交差点までの距離に応じて視点から見下ろす範囲を変化させ、誘導交差点までの距離が短い場合には、その範囲を狭くしたため、誘導交差点を確実にディスプレイに表示できる。また、誘導交差点までの距離が長い場合には、視点から見下ろす範囲を広くしたため、ディスプレイに表示される推奨経路の距離が最も長くなるような視線方向を選択できる。請求項 10 に記載の発明によれば、誘導交差点までの距離が長いほど、視点を道路地図に近づけるとともに、視点から見下ろす方向を道路地図平面に平行に近づけるため、ディスプレイに表示される地図面積を任意に変更できるとともに、誘導交差点までの距離が短い場合には、地図縮尺を拡大できる。請求項 11 に記載の発明によれば、誘導交差点までの距離にかかわらず、現在地周辺の地図縮尺を共通にしたため、ディスプレイ上の現在地を確認しやすくなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による車両用経路誘導装置の一実施例のブロック図である。

【図 2】CPU による推奨経路演算処理を示すフローチャートである。

【図 3】CPU による第 1 の実施例の鳥瞰図作成処理を示すフローチャートである。

【図 4】誘導交差点までの距離が長い場合の鳥瞰図である。

【図5】誘導交差点までの距離が短い場合の鳥瞰図である。

【図6】CPUによる第2の実施例の鳥瞰図作成処理を示すフローチャートである。

【図7】CPUによる第3の実施例の鳥瞰図作成処理を示すフローチャートである。

【図8】CPUによる第4の実施例の鳥瞰図作成処理を示すフローチャートである。

【図9】第4の実施例の視点位置および視線方向を示す図である。

【図10】CPUによる第5の実施例の鳥瞰図作成処理を示すフローチャートである。

【図11】第5の実施例の視点位置および視線方向を示す図である。

【図12】従来の車両用経路誘導装置のディスプレイ表示を示す図である。

* 【図13】鳥瞰図表示方式を説明する図である。

【図14】(a)は道路地図を鳥瞰図表示させた図、(b)は従来の道路地図表示を示す図である。

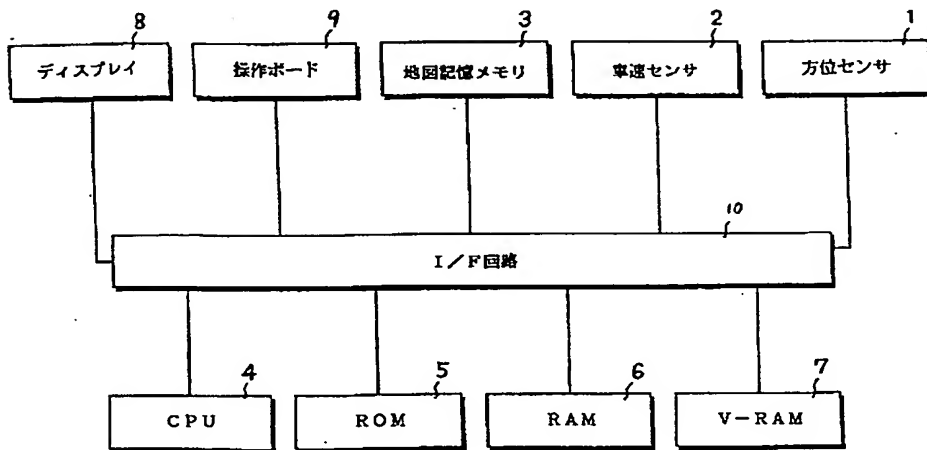
【図15】ディスプレイに表示される道路地図の一例を示す図である。

【符号の説明】

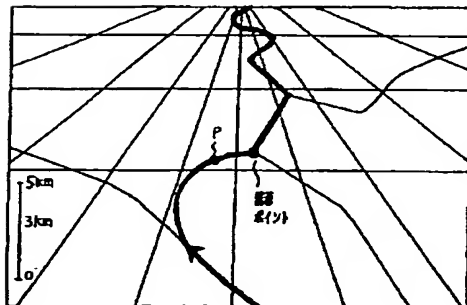
- 1 方位センサ
- 2 車速センサ
- 3 地図記憶メモリ

- 10 CPU
- 5 ROM
- 6 RAM
- 7 V-RAM
- 8 ディスプレイ
- 9 操作ボード
- 10 インタフェース回路

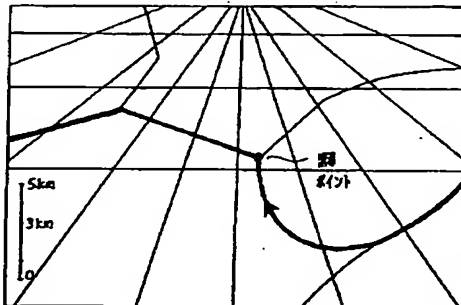
【図1】



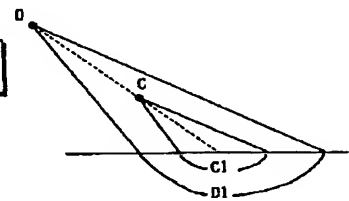
【図4】



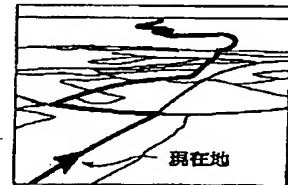
【図5】



【図11】



【図14】



(a)

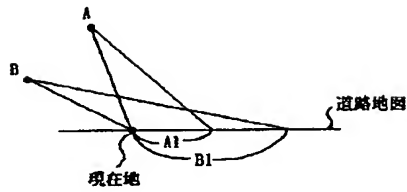


(b)

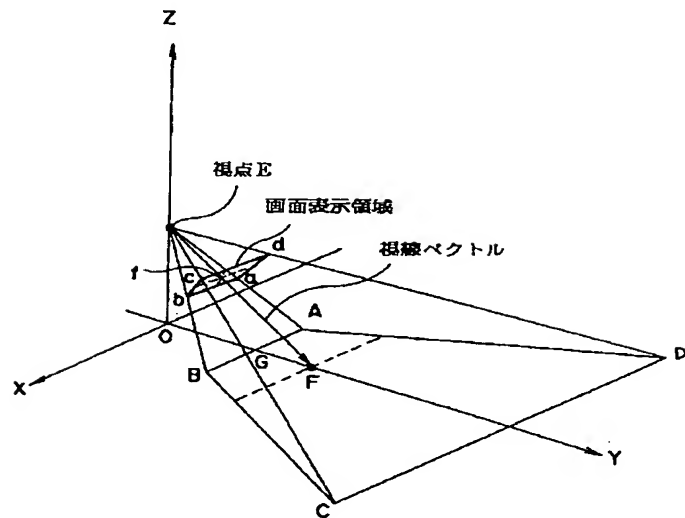
【図2】



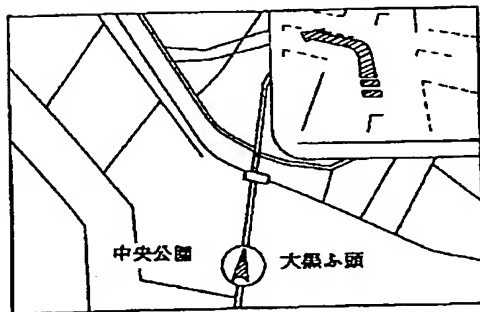
【図9】



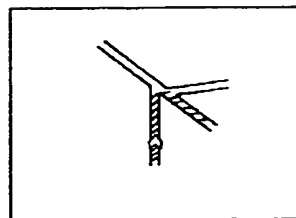
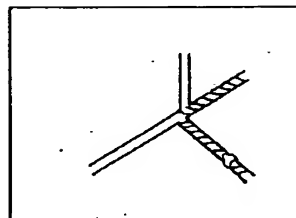
【図13】



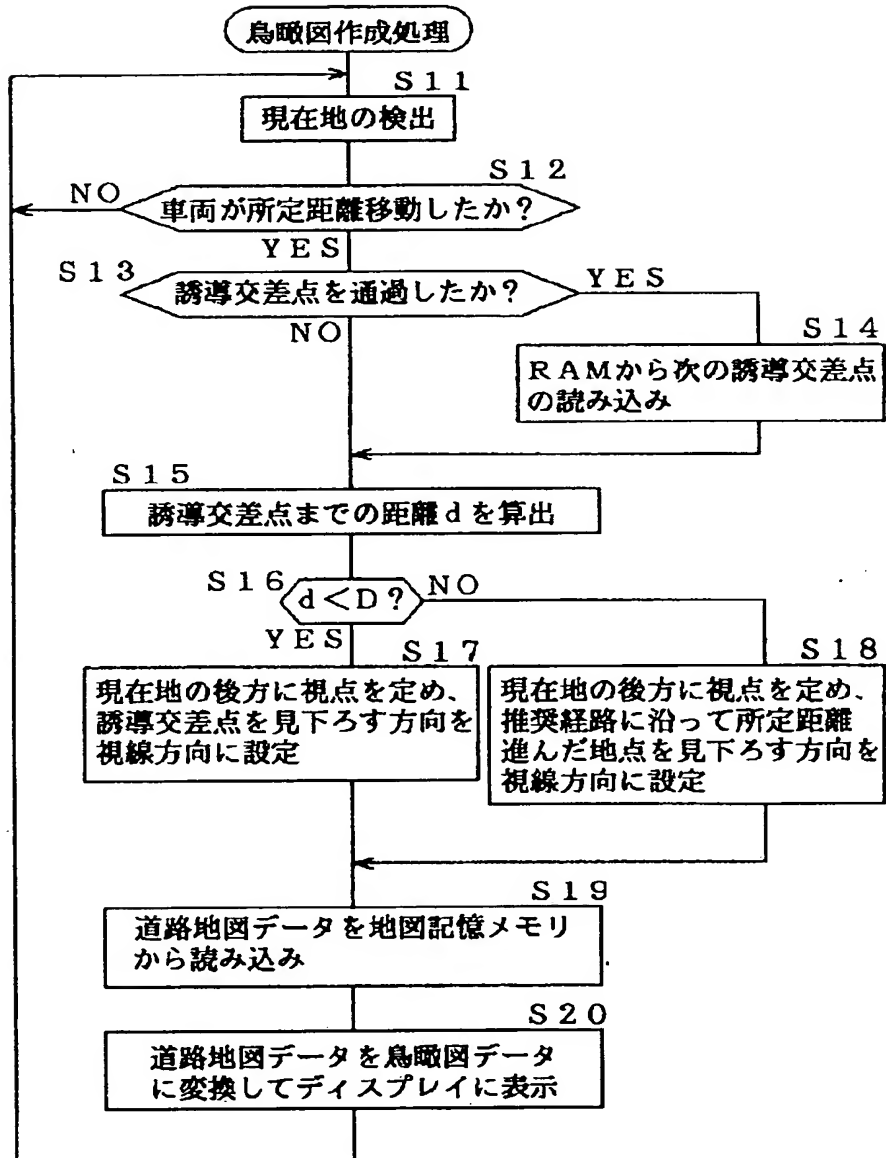
【図12】



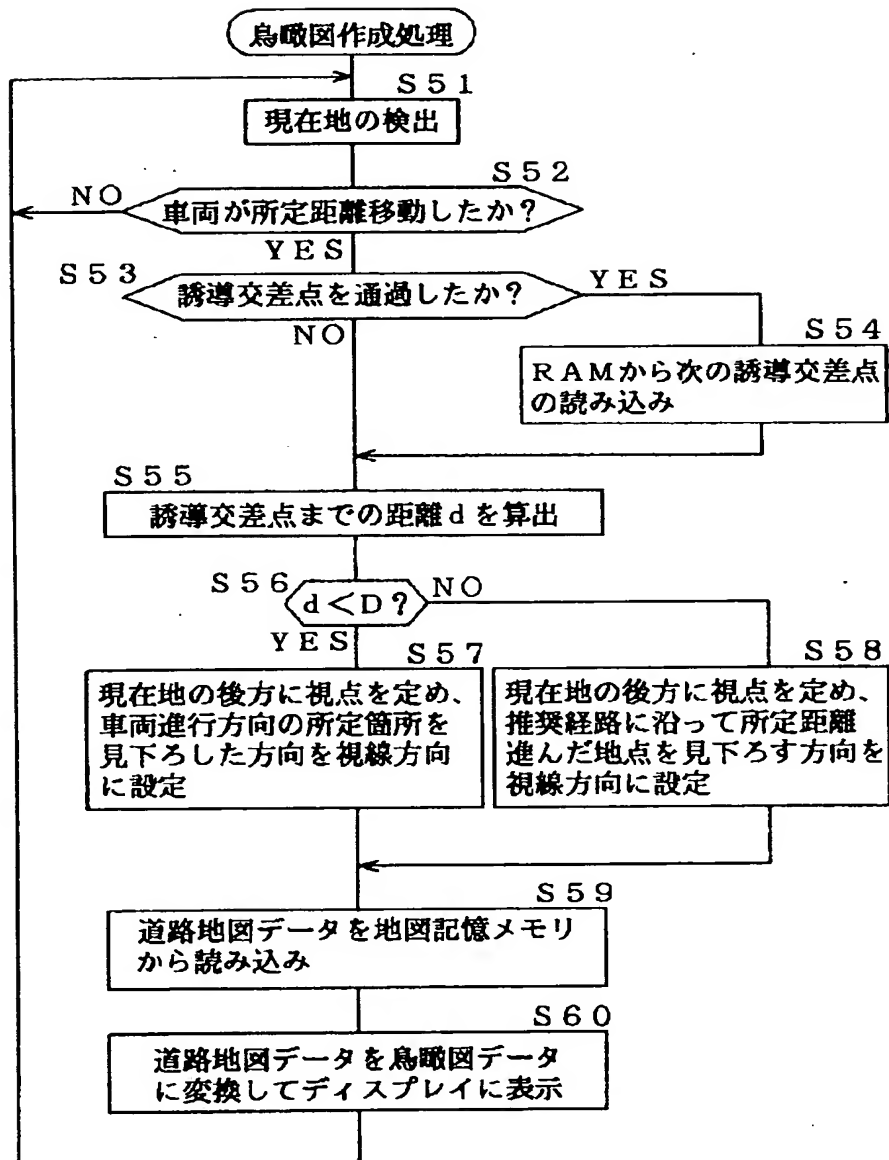
【図15】



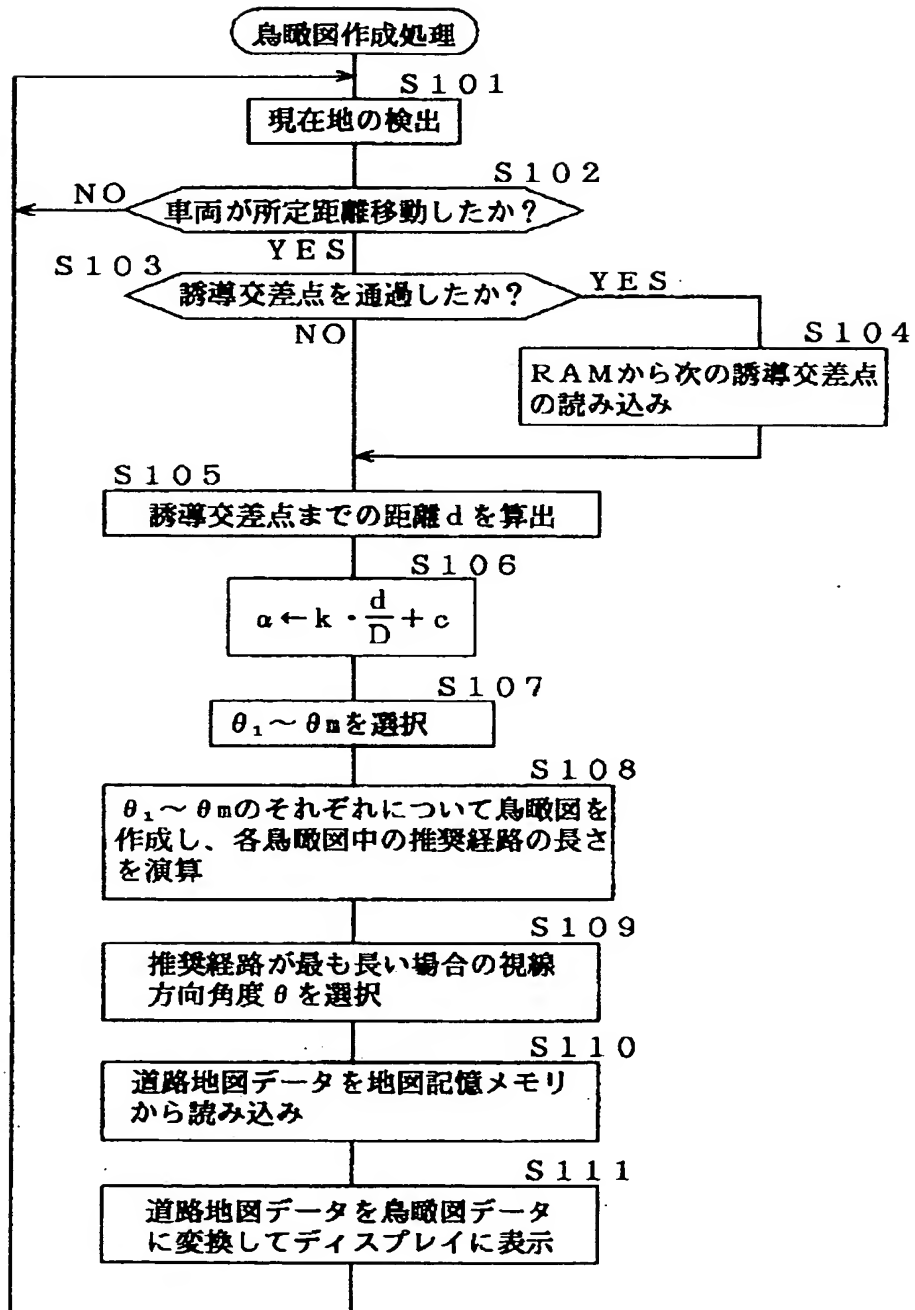
【図3】



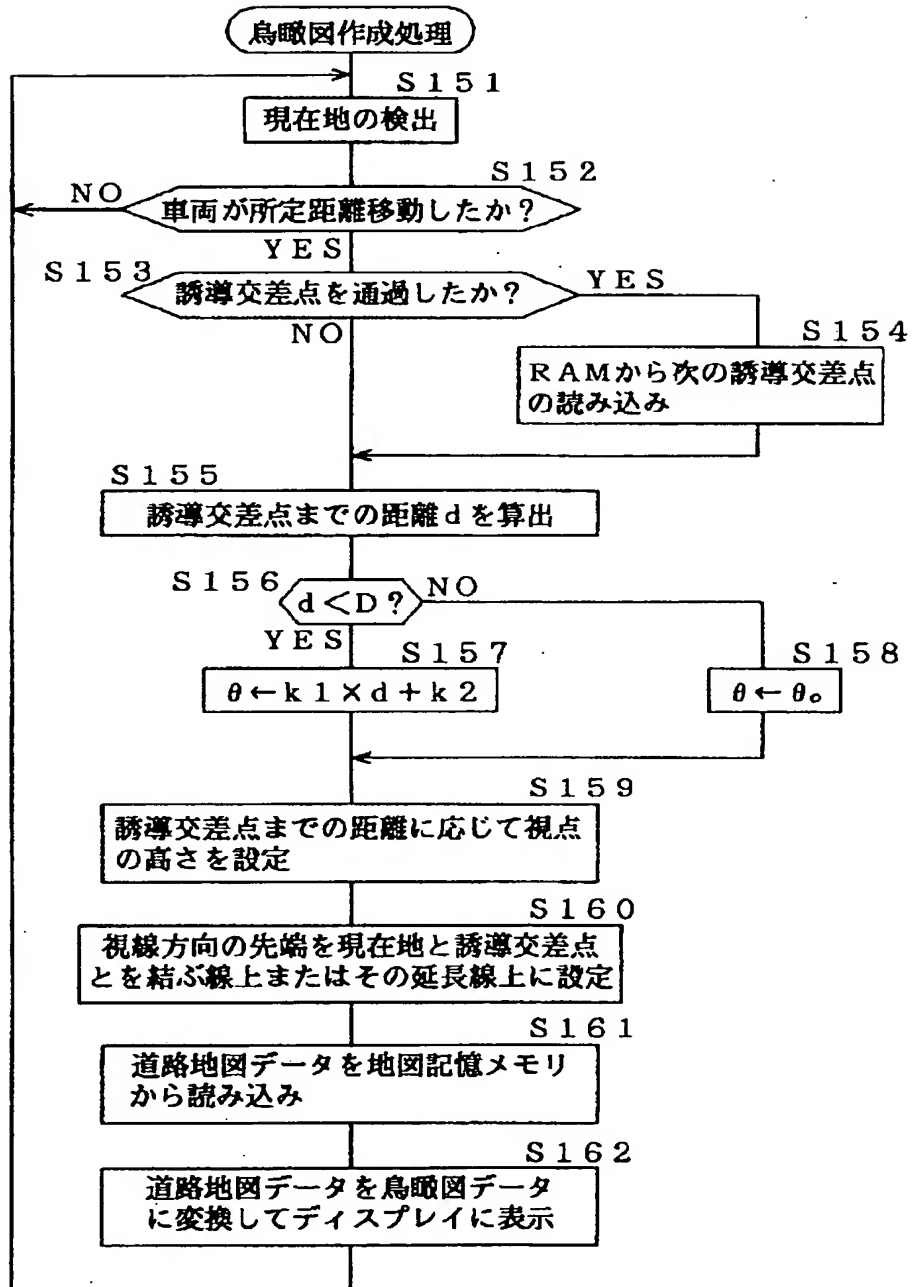
【図6】



【図7】



【図8】



【図10】

